



ESCOLA DE PERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2021

**DAVI MENDES TENORIO, Cap Av**

**Gestão do conhecimento como mitigação da perda de massa crítica na área  
espacial do IAE**

Rio de Janeiro

2021

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2021

**DAVI MENDES TENORIO, Cap Av**

**Gestão do conhecimento como mitigação da perda de massa crítica na área  
espacial do IAE**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado no Curso de Aperfeiçoamento  
de Oficiais da Aeronáutica como requisito  
parcial para aprovação no Curso de Pós-  
graduação em Gestão Pública com ênfase  
em Projetos e Processos.

Linha de Pesquisa: Administração Militar

Orientador: André da Costa Gonçalves, Prof  
MSc

Rio de Janeiro

2021

**DAVI MENDES TENORIO, Cap Av**

**Gestão do conhecimento como mitigação da perda de massa crítica na área espacial do IAE**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado no Curso de Aperfeiçoamento  
de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

---

**Carlos Eduardo** José da Silva, Maj Esp Av  
EAOAR

---

André da Costa Gonçalves, Prof MSc  
EAOAR

Rio de Janeiro

2021

## RESUMO

A instituição responsável pelo desenvolvimento de veículos lançadores e de sondagem no país é o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) pertencente a Força Aérea Brasileira (FAB), sendo que o instituto vem sofrendo com perda massiva de pessoal e, portanto, de massa crítica. Este ensaio visa comprovar que métodos efetivos de gestão do conhecimento mitigam as consequências da perda de pessoal no desenvolvimento de veículos espaciais pelo IAE. São levantados pontos de argumentação relacionados ao gerenciamento do conhecimento em si e ao de recursos humanos. O primeiro ponto é o de que a gestão do conhecimento otimiza o desempenho organizacional, e métodos sistemáticos de gestão do conhecimento podem ajudar a diminuir a lacuna deixada pela falta de pessoal. O outro ponto é que a formação de pessoal com alta capacidade técnica fica centralizada na própria instituição, com longa formação; dessa forma, a revisão da carreira dos militares do IAE, mantendo-os nas funções técnicas por longos períodos pode ajudar a minimizar os impactos da perda de massa crítica, constituindo-se em um efetivo método de gestão do conhecimento que se sobressai devido as especificidades da Força. A perda massiva de massa crítica no desenvolvimento de veículos espaciais é um problema de estado, e a aplicação adequada da gestão do conhecimento é fundamental para a sua mitigação, melhorando também o desempenho organizacional. Sendo a abordagem estratégica para que a FAB não perca sua capacidade em espaço e que possa consolidar sua presença nesta esfera em ascensão na área de defesa.

**Palavras-Chave:** Gestão do Conhecimento. Capital Intelectual. Carreira Militar. Espaço.

## 1 INTRODUÇÃO

A instituição responsável pelo desenvolvimento de veículos lançadores e de sondagem no país é o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), pertencente a Força Aérea Brasileira (FAB). Tal atribuição de competência se deve em grande parte pelo uso dual das tecnologias envolvidas, pela necessidade de economicidade, devido as restrições orçamentárias enfrentadas pelo setor no país, e mesmo pela própria falta de interesse da nação por estes desenvolvimentos. Sendo que a necessidade de tratamento da área como projeto de estado não foi efetivada historicamente.

Neste contexto, nas últimas décadas o IAE vem sofrendo com a perda massiva de pessoal. Assim, a perda de massa crítica impõe a perda de capacidades já adquiridas e a constrição da possibilidade do desenvolvimento de novas.

Estas capacidades, sob outra ótica, podem ser entendidas como conhecimento. O conhecimento é algo passível de ser administrado em uma instituição; e tal administração se mostra como um aspecto fundamental na sociedade moderna, cada vez mais intensiva em conhecimento. Uma realização adequada desta administração é imprescindível no mundo competitivo da nova era, seja civil ou militar. A área que tem sido desenvolvida cientificamente justamente para esse fim é chamada de gestão do conhecimento.

Então, diante da problemática apresentada, este ensaio visa comprovar que métodos efetivos de gestão do conhecimento mitigam as consequências da perda de pessoal no desenvolvimento de veículos espaciais pelo IAE.

Um primeiro ponto abordado é o argumento de que a gestão do conhecimento otimiza o desempenho organizacional, e métodos sistemáticos de gestão do conhecimento podem ajudar a diminuir a lacuna deixada pela falta de pessoal.

Outro ponto é o de que ao se olhar a gestão do conhecimento sob a ótica dos recursos humanos, considerando-se o paradigma de carreira na FAB, tem-se um importante e efetivo método de gestão do conhecimento, por meio da redução da rotatividade. Devido as características do IAE e do esquema de desenvolvimento de lançadores e veículos de sondagem, que são centralizados neste instituto, a formação de pessoal com alta capacidade técnica fica centralizada na própria instituição, implicando em longa formação a ser viabilizada sob a égide do instituto. Dessa forma, a revisão da carreira dos militares do IAE, que são intensivos em conhecimento, mantendo-os nas funções técnicas por longos períodos, pode ajudar

a minimizar impactos da perda de massa crítica.

## **2 A GESTÃO DO CONHECIMENTO COMO MITIGAÇÃO DO IMPACTO DA PERDA DE MASSA CRÍTICA**

Neste trabalho, a questão da mitigação da perda de massa crítica é abordada sob dois aspectos principais: o primeiro é o de que a área da gestão do conhecimento fornece ferramentas para otimização do desempenho organizacional, tendo aplicação direta na perda de pessoal; já o segundo, aborda a questão sob a ótica de recursos humanos, em especial a questão do papel dos militares dentro da problemática da mitigação. Ambos os aspectos são discutidos a seguir.

### **2.1 Gestão do conhecimento como otimizador do desempenho organizacional**

Para dar prosseguimento ao entendimento da proposta é necessário primeiro entender o que é a gestão do conhecimento. Casillo e Cazarini (2019) apresentam, a partir do conceito de diversos autores, a gestão do conhecimento como a atividade de gerenciamento de pessoas, estruturas, processos, ferramentas e outros componentes organizacionais com o propósito de adicionar valor a organização através da produção e integração do conhecimento. Observe-se que por definição a gestão do conhecimento tem por objetivo gerar valor, otimizando o desempenho organizacional.

Jafari (2010) afirma que a gestão do conhecimento é fator de grande importância para as indústrias aeroespaciais, que são instituições intensivas em conhecimento. O IAE enquanto desenvolvedor de veículos espaciais é uma instituição extremamente intensiva em conhecimento, o que aumenta acentuadamente a importância da efetiva gestão do conhecimento gerado e mantido pelo instituto.

Anand e Singh (2011) informam que o campo da gestão do conhecimento se desenvolveu a partir do contexto de redução dos quadros de funcionários, sendo adotada para redução de custos e melhoria da competitividade. Em sua origem a gestão do conhecimento foi desenvolvida justamente para lidar, entre outros, com a redução de pessoal; assim, ela se mostra como ferramenta importante para tratar o problema da redução de pessoal enfrentado pelo IAE.

De uma forma geral, os processos de gestão do conhecimento podem ser divididos em quatro processos principais (ANAND; SINGH, 2011): captura e criação do conhecimento; organização e retenção do conhecimento; disseminação do conhecimento; e utilização do conhecimento. Este é o caminho que normalmente deve ser percorrido na integralidade para que se gere valor pela gestão do conhecimento. Assim, métodos ou práticas efetivos de gestão do conhecimento são necessários e vários são os existentes; porém, o tema não tomou forma final e ainda enseja muitas produções a nível teórico (ANAND; SINGH, 2011). Desta maneira, tem-se que variados são os métodos já existentes ou que estão por existir; e, apesar da falta de consenso na aplicação de métodos, é enorme a gama dos que já mostraram sua eficiência.

Ao abordar a gestão do conhecimento no contexto do International Space Station and Spacecraft Processing Directorate (ISSSPD) localizado no Kennedy Space Center (KSC) da NASA, Potter, Gill e Fritsche (2008) afirmam que a habilidade das organizações de usar a gestão do conhecimento para transformar sua cultura e treinar sua força de trabalho para o futuro é ponto fundamental para o sucesso de transições. No contexto da problemática deste trabalho, a perda massiva de pessoal pode ser interpretada como uma transição importante e, considerando o objeto, também inserida no contexto espacial.

Holm et al. (2006), ao abordar tecnologias de sistemas de gestão do conhecimento relacionadas à espaço, destaca quatro fatores críticos em seu sucesso: aspectos culturais, arquitetura do conhecimento (altamente acessível, buscável, fácil de usar), tecnologia de TI e serviços de suporte. Estes sistemas costumam abordar a questão (gerenciamento do conhecimento) principalmente sob a forma da codificação; porém, também é possível, através dos sistemas, abordar métodos visando certa transmissão de conhecimento tácito (HETHEY et al., 2019).

Pode-se dizer contudo que, mesmo no grupo de empresas de base tecnológica, são variados os contextos de cada organização e, portanto, não se identifica um modelo de aplicação universal, e que também se faz necessário incorporar novos requisitos advindos da incerteza e da indeterminação das variáveis macroambientais (SANTOS; AMATO NETO, 2008). Assim, ainda que sejam considerados métodos de gestão do conhecimento já presentes na indústria espacial, mesmo com sucesso, é necessário que sejam consideradas as especificidades do IAE, em sua área de veículos espaciais, para que se possam

implementar métodos efetivos de gestão do conhecimento.

## **2.2 Revisão de carreira como minimizadora da perda de massa crítica**

Já em se considerando a gestão do conhecimento sob a visão dos recursos humanos, podemos abordar a questão da formação e manutenção do pessoal. A gestão dos recursos humanos é uma faceta importante da gestão do conhecimento e as especificidades da carreira na FAB (grande rotatividade) apontam um importante ponto a ser atacado e que é próprio da força; assim, o gerenciamento da rotatividade dos militares no IAE se mostra como um método efetivo de gestão do conhecimento visando a redução das consequências da perda de pessoal no desenvolvimento de veículos espaciais pelo instituto.

Outras agências responsáveis pelo desenvolvimento de veículos espaciais usam a estratégia de formação de pessoal altamente capacitado na própria instituição com conhecido sucesso, utilizando a mescla de métodos de codificação e personalização (MOLL, 2019). Ao se considerar, ainda, que a rotatividade de funções é bem conhecida como fator que traz grande dano ao capital intelectual das organizações (BRUNOLD; DURST, 2012), é possível sustentar a revisão da carreira dos militares do IAE.

Os militares do IAE, assim como de outras Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), são intensivos em conhecimento e sua manutenção em funções técnicas por longos períodos ajuda a manter e a desenvolver o conhecimento; sobretudo com a realidade da perda massiva de pessoal. Contudo, esta é uma peculiaridade das ICTs que não foi até agora devidamente tratada pelo COMAER.

Ao analisar a questão da gestão do conhecimento no Exército Brasileiro (que possui estrutura análoga a da Força Aérea), Evangelista (2003) conclui que conjugar conhecimento adequado e atividade (exercida) implica no retorno do investimento na aquisição do conhecimento e que, sob a ótica da gestão de pessoal, isso corresponde a atrelar o recurso humano detentor do conhecimento à atividade. Esta análise é realizada de forma ampla, mas ao se trazer a realidade do desenvolvimento de veículos espaciais, que é altamente intensiva em conhecimento, o fato ganha ainda maior relevância.

Evangelista (2003) também conclui que os detentores de conhecimento que não são facilmente encontrados no ambiente externo e que agregam valor às

atividades da força são imprescindíveis. Tal fato é verificado no âmbito estudado devido à especificidade da atividade (desenvolvida pelo país apenas no IAE) e a necessidade de longa formação interna à organização, como é demonstrado por Moll (2019) ao estudar o caso da NASA. Assim, o papel dos militares no contexto apresentado, sob a ótica da permanência na área (com o remodelamento de carreira), passa a ser não somente recomendado, mas chega até mesmo à categoria de imprescindível; sob a pena de incapacitação do país no desenvolvimento dos veículos espaciais ou mesmo de mísseis balísticos intercontinentais.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pôde ser observado, da discussão apresentada, que a própria área da gestão do conhecimento possui historicamente suas origens na problemática de redução de pessoal, sendo suas características de otimização do desempenho organizacional fundamentais neste contexto. A área representa ainda maior importância no âmbito da indústria aeroespacial e instituições ligadas a atividades espaciais, que são organizações de base tecnológica; tendo sido demonstrado amplo uso com efetivo sucesso em organizações reconhecidas do setor espacial, setor cujas organizações possuem como característica marcante serem intensivas em conhecimento.

Considerando ainda os processos de gestão do conhecimento, foi verificada a existência de ampla gama de métodos neste campo, que ainda é muito estudado, demonstrando efetividade em vários contextos. Todavia, é importante destacar que não existe modelo universal e que as práticas de gestão do conhecimento, para serem efetivas, devem ser ajustadas ao contexto do desenvolvimento de veículos lançadores e de sondagem no IAE.

Já em se abordando a questão da gestão do conhecimento em uma fundamental faceta, segundo a ótica dos recursos humanos, ficou demonstrado como o remodelamento da carreira militar no âmbito da ICT (e própria Força Aérea) aponta como importante meio de gestão do conhecimento para mitigação da perda de massa crítica no instituto; por serem esses profissionais intensivos em conhecimento, de longa formação interna e de grande especificidade. Sendo este remodelamento um método efetivo de gestão do conhecimento e quase *sui generis*, devido as especificidades da carreira na FAB.

Assim conclui-se que, considerando tanto o gerenciamento do conhecimento em si quanto mesmo este na perspectiva dos recursos humanos, foi possível comprovar que métodos efetivos de gestão do conhecimento mitigam as consequências da perda de pessoal no desenvolvimento de veículos espaciais pelo IAE. A área de gestão do conhecimento é, portanto, capaz de tomar um papel ímpar na mitigação da problemática.

O papel da gestão do conhecimento, que normalmente não é bem explorado no âmbito da Força Aérea Brasileira, ainda requer maior conscientização junto ao comando da FAB e de suas instituições para sua efetiva participação na solução dos grandes problemas da Força. Em se trazendo para o contexto do IAE, se faz necessária a implementação de métodos efetivos e sistemáticos de gestão do conhecimento tanto abordando o conhecimento em si quanto as pessoas que os criam, transmitem e utilizam para não somente mitigar o problema da perda de massa crítica mas, também, melhorar o desempenho organizacional, considerando as ameaças de um mundo moderno e dinâmico.

Este ensaio traz a luz uma ferramenta importante para se lidar com a restrição de pessoal enfrentada pela FAB e que, apesar de eficaz, ainda é pouco explorada na força; ainda possuindo um vasto campo para seu desenvolvimento e aplicação. A aplicação sistemática dos métodos de gestão do conhecimento se faz de grande valia não somente na área de espaço do IAE mas para a melhoria do desempenho operacional e de desenvolvimento tecnológico em toda a Força, transcendendo a questão de pessoal. Quanto às outras áreas do IAE e outras ICT da FAB, onde são realizados os desenvolvimentos tecnológicos de defesa para a Força, é importante ressaltar que a aplicação da gestão do conhecimento possui considerações e forma que se assemelham às abordadas no objeto deste trabalho.

A perda massiva de massa crítica no desenvolvimento de veículos espaciais pelo IAE é antes de tudo um problema de estado, e a aplicação adequada da gestão do conhecimento é fundamental para a sua mitigação. A ferramenta é estratégica para que o país (em especial a FAB) não perca sua capacidade no desenvolvimento de veículos espaciais e tecnologias associadas e possa mostrar e consolidar sua presença na fronteira do espaço, esfera cada vez mais explorada e desenvolvida na área de defesa por outros países do globo; ou mesmo para o desenvolvimento de mísseis balísticos intercontinentais e outras tecnologias disruptivas para a Força.

## REFERÊNCIAS

ANAND, A.; SINGH, M. D. Understanding knowledge management. **International Journal of Engineering Science and Technology**, v. 3, n. 2, p. 926-939, 2011.

BRUNOLD, J.; DURST, S. Intellectual capital risks and job rotation. **Journal of Intellectual Capital**, 2012.

CASTILLO, L. A. M.; CAZARINI, E. W. Knowledge management practices in technology parks: case study-Technology Park TECNOPUC. **Gestão & Produção**, v. 26, n. 3, 2019.

EVANGELISTA, R. L. R. **O impacto da gestão do conhecimento no Exército Brasileiro e suas influências na gestão dos recursos humanos**. 2003. Dissertação (Mestrado) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2003.

HETHEY, L. et al. Development of a knowledge management system for the NOMAD instrument onboard the ExoMars TGO spacecraft. **Aircraft Engineering and Aerospace Technology**, 2019.

HOLM, J. et al. Creating architectural approaches to knowledge management: an example from the space industry. **Journal of Knowledge Management**, v. 10, n. 2, p. 36-51, 2006.

JAFARI, M. et al. Strategic knowledge management in aerospace industries: a case study. **Aircraft Engineering and Aerospace Technology**, 2010.

MOLL, J. K. Q. **Personalization and codification at NASA: a case of an evolving knowledge management strategy**. 2019. Tese de Doutorado. Stellenbosch: Stellenbosch University.

POTTER, S.; GILL, T.; FRITSCHÉ, R. **Applying Knowledge Management to an Organization's Transformation**. NASA Center for Aerospace Information (CASI): 2008.

SANTOS, I. C.; AMATO NETO, J. Gestão do conhecimento em indústria de alta tecnologia. **Production**, 2008.